

CONFIDENTIEL



RAPPORT D'ETUDE

VERSION : 1.0

Agent territorial
délégué



CODE DU PROTOCOLE

INGREDIA N°18/1100/ING 911-Toxicologie Comportementale

PROMOTEUR

INGREDIA

51-53, Avenue Lobbedez B.P. 946

62033 ARRAS CEDEX FRANCE

AUTEUR ET INVESTIGATEUR

ETAP - Ethologie Appliquée

**ESSAI EN CONFORMITE AVEC LES BONNES PRATIQUES
EN EXPERIMENTATION ANIMALE**

NOVEMBRE 2001

PERIODE D'EXPERIMENTATION : Janvier - Juillet 2001

TABLE DES MATIERES

ASSURANCE QUALITE	2
AUTEURS	2
1 - RESUME	3
2 - INTRODUCTION	4
3 - MATERIELS ET METHODES	5
3.1 - Animaux.....	5
3.2 - Procédure expérimentale.....	5
3.2.1 - Effets du traitement sur les femelles	5
3.2.1.1 - Effets du traitement sur la taille des portées et le sex-ratio à la naissance	5
3.2.1.2 - Effets du traitement sur la qualité du comportement maternel et des soins aux jeunes	5
3.2.2 - Effets du traitement sur les jeunes.....	6
3.2.2.1 - Effets du traitement sur le développement physique des jeunes.....	6
3.2.2.2 - Effets du traitement sur le développement neuromoteur des jeunes.....	6
3.2.2.3 - Effets du traitement sur le développement comportemental et cognitif des jeunes	7
3.3 - Analyses statistiques	8
4 - RESULTATS	9
4.1 - Effets du traitement sur les femelles	9
4.1.1 - Effets du traitement sur la durée de gestation, la taille des portées et sur le sex-ratio	9
4.1.2 - Effets du traitement sur la qualité de construction du nid.....	9
4.1.3 - Effets du traitement sur la quantité de matériau utilisé dans la construction du nid	10
4.2 - Effets du traitement maternel sur les jeunes	10
4.2.1 - Effets du traitement sur le développement physique des jeunes	10
4.2.1.1 - Evolution pondérale	10
4.2.1.2 – Age de percée des incisives.....	11
4.2.1.3 – Age d'ouverture des yeux.....	11
4.2.2 - Effets du traitement sur le développement neuromoteur des jeunes.....	12
4.2.2.1 - Test de retournement	12
4.2.2.2 - Test d'agrippement	13
4.2.2.3 - Test de réaction anti-gravitaire.....	13
4.2.2.4 - Test de suspension.....	14
4.2.2.5 - Test de coordination locomotrice	15
4.2.3 - Effets du traitement sur le développement comportemental et cognitif des jeunes	16
4.2.3.1 - Activité locomotrice, exploratoire et état émotionnel en open-field.....	16
4.2.3.2 - Labyrinthe aquatique de Morris.....	17
4.2.3.3 - Test d'évitement d'un stimulus lumineux aversif (TESLA).....	19
5 - CONCLUSION	22
6 - BIBLIOGRAPHIE	23
7 - RESULTATS INDIVIDUELS	24



1 – RESUME

Effets du traitement sur les femelles traitées

Les durées de gestation des femelles des différents groupes de traitements sont statistiquement équivalentes.

Le nombre de jeunes et le sex-ratio à la naissance des portées nées de femelles traitées avec l'hydrolysate ING 911 sont statistiquement comparables à ceux des portées des femelles témoins. Le comportement maternel et de soins aux jeunes des femelles traitées sont également comparables à ceux des femelles témoins traitées avec du lait en poudre.

Effets du traitement sur le développement physique des jeunes

Les jeunes nés de femelles traitées montrent une évolution pondérale, un âge de percée des incisives et un âge d'ouverture des yeux comparables à ceux nés des femelles témoins.

Effets du traitement sur le développement neuromoteur des jeunes

Entre la naissance et le sevrage, sur la base des différents tests de mesure du développement neuromoteur, les jeunes nés de femelles traitées accusent des performances statistiquement équivalentes à celles des jeunes issus des femelles témoins.

Effets du traitement sur le développement comportemental et cognitif des jeunes

Dans le test de l'open-field, les jeunes nés de femelles traitées montrent une activité locomotrice et exploratoire et un état émotionnel statistiquement équivalents à ceux des jeunes issus des femelles témoins.

Dans le labyrinthe aquatique de Morris comme dans le test d'évitement d'un stimulus lumineux aversif, les jeunes nés de femelles traitées accusent des performances d'apprentissage et de mémoire à court et à long termes, statistiquement équivalentes, voire meilleures, par rapport à celles des jeunes issus des femelles témoins.

Sur la base des résultats expérimentaux de l'étude, le traitement quotidien des femelles avec l'hydrolysate ING 911 à la dose de 150 mg/kg, p.o. au cours de la première, de la deuxième, de la troisième semaine de gestation, ou encore tout au long de la gestation, ne modifie pas leur durée de gestation, leur comportement maternel et de soins aux jeunes, et la qualité de leurs portées par rapport au placebo.

De même, le traitement des femelles avec l'hydrolysate ING 911 n'induit pas de troubles des développements physique, neuromoteur, comportemental et cognitif chez les jeunes mâles et femelles comparativement aux jeunes nés de femelles témoins.

2 - INTRODUCTION

A la demande d'INGREDIA, ETAP-Ethologie Appliquée a évalué les effets de l'hydrolysate "ING 911" sur le comportement maternel et sur le développement physique, neuromoteur et comportemental des jeunes. L'hydrolysate a été administré par voie orale à la dose de 150 mg/kg à des femelles fécondées soit au cours de la première, de la deuxième ou de la troisième semaine de gestation, soit tout au long des trois semaines de gestation.

Quarante portées, réparties en cinq groupes de traitements (n = 8), ont été étudiées. Après avoir relevé la taille des portées, celles-ci ont été réduites à 8 jeunes (en général 4 mâles et 4 femelles), afin d'étudier le développement des jeunes de portées de tailles comparables.

Les effets du traitement ont été évalués sur la qualité du comportement maternel (taille de la portée, sex-ratio et test de construction du nid) et sur les jeunes au travers d'une batterie de mesures de variables relatives aux développements physique (évolution pondérale, percée des incisives et ouverture des yeux), neuromoteur (tests de retournement, d'agrippement, de réaction antigravitaire, de suspension et de coordination locomotrice) et comportemental (activité locomotrice, exploratoire et état émotionnel en open-field, apprentissage spatial dans le labyrinthe aquatique de Morris et conditionnement opérant dans le test d'évitement d'un stimulus lumineux aversif) entre la naissance et l'âge adulte.

3 - MATERIELS ET METHODES

3.1 - Animaux

Soixante rattes adultes de la souche Wistar (Centre d'élevage Charles River/Iffa-Credo, 69-St-Germain sur l'Arbresle, France), ont été utilisées en début d'expérience. Après croisement avec des rats mâles Wistar adultes (Centre d'élevage Charles River/Iffa-Credo, 69-St-Germain sur l'Arbresle, France), les femelles fécondées ont été réparties au hasard en cinq groupes de traitements : un groupe témoin (S0) traité avec du lait en poudre à la dose de 150 mg/kg, p.o. tout au long de la gestation et quatre groupes traités avec l'hydrolysate ING 911 à la dose de 150 mg/kg, p.o. soit quotidiennement pendant la première semaine de gestation (S1), la deuxième semaine de gestation (S2) ou la troisième semaine de gestation (S3), soit quotidiennement pendant toute la durée de gestation (S123). Les doses de lait en poudre et d'hydrolysate ont été diluées dans un volume de 5 ml de solution aqueuse de méthylcellulose à 0.5 %. En dehors des périodes de traitements avec l'hydrolysate, les femelles des groupes S1, S2 et S3 ont reçu quotidiennement 5 ml/kg de véhicule. A la naissance, les portées ont été codées et installées dans des cages en polycarbonate de type F (48 x 27 x 20 cm, U.A.R., 91 - Epinay-Sur-Orge, France). Après avoir relevé la taille des portées, celles-ci ont été réduites à 8 jeunes (en général 4 mâles et 4 femelles), afin d'étudier des groupes de tailles comparables. Dans les cas de portées inférieures à 8 jeunes, celles-ci ont été complétées avec des jeunes des portées de même traitement. Pour individualiser les jeunes de chaque portée, un marquage sous-cutané avec un colorant vital (bleu alcyan) a été réalisé suivant un code déterminé. A l'apparition des poils, un marquage définitif, à l'aide d'acide picrique, a été appliqué sur le pelage suivant un code spécifique. Les femelles et leurs jeunes ont été stabulés dans une animalerie climatisée, à une température de 22-24°C. Les femelles ont disposé de nourriture (croquettes M25, Ets Piétrement, 77-Provins, France) et de boisson *ad libitum* et ont été soumises à un cycle lumière-obscurité de 12 heures (lumière de 20h à 8h).

Les femelles des différents groupes de traitement ont toutes été manipulées de la même façon et dans les mêmes conditions.

3.2 - Procédures expérimentales

3.2.1 - Effets du traitement sur les femelles

3.2.1.1 - Effets du traitement sur la qualité des portées et le sex-ratio à la naissance

La taille des portées permet d'évaluer l'impact du traitement au cours de différentes périodes de la gestation sur la qualité des portées à la naissance (taille de la portée, sex-ratio).

3.2.1.2 - Effets du traitement sur la qualité du comportement maternel et des soins aux jeunes

Le test de construction du nid (structure du nid et quantité de matériau utilisé pour sa construction) chez la femelle allaitante permet de repérer d'éventuelles perturbations du comportement maternel inhérentes à divers traitements toxiques (test réalisé entre J4 et J7 après la naissance).

Quatre niveaux ont été assignés à la qualité de la construction du nid (de 0 à 4) :

- niveau 0 : absence totale de nid ;
- niveau 1 : début de construction sans structure précise ;
- niveau 2 : début de structure en demi cercle ;
- niveau 3 : structure circulaire complète sans couverture du nid ;
- niveau 4 : structure circulaire complète avec couverture du nid.

3.2.2 - Effets du traitement sur les jeunes

3.2.2.1 - Effets du traitement sur le développement physique des jeunes

L'évolution pondérale des jeunes (pesées à J2, J5, J9, J12, J15 et J18), les dates de percée des incisives (vérification entre J8 et J11) et d'ouverture des yeux (vérification entre J12 et J16) constituent de bons indicateurs du développement physique du jeune rat.

3.2.2.2 - Effets du traitement sur le développement neuromoteur des jeunes

Entre la naissance et le sevrage, chaque jeune a été évalué à l'aide d'une batterie de tests faisant appel à différents degrés de maturation neuromotrice.

- Test de retournement (Jour 3)

Le jeune rat, déposé sur le dos, tente de revenir à la position dorso-ventrale normale. La variable mesurée est le temps nécessaire au jeune pour effectuer son retournement (mesure de la maturation neuro-musculaire).

- Test d'agrippement (Jour 4)

Le jeune rat, placé sur un plateau grillagé, doit s'agripper pour ne pas tomber lorsque le plateau est mis en rotation. La variable mesurée est l'angle atteint, par rapport à l'horizontale, lorsque le jeune "décroche" et tombe (mesure du grasping reflex).

- Test de réaction anti-gravitaire (Jour 9)

Le jeune rat, placé la "tête vers le bas" sur un plan incliné à 20°, pivote pour se retrouver la "tête vers le haut". La variable mesurée est le temps nécessaire à l'animal pour effectuer un demi-tour complet de 180° (mesure de l'équilibration, maturation du cervelet et des canaux semi-circulaires de l'oreille interne).

- Test de suspension (Jour 12)

Les pattes antérieures du jeune rat sont amenées au contact d'un fil tendu à 40 cm du sol. Cette stimulation déclenche une réaction d'agrippement et l'animal se suspend au fil. La variable mesurée est la durée de suspension (mesure de la force musculaire et de la "fatigabilité").

- Test de coordination locomotrice (Jour 19)

Le rat est mis à l'eau dans un récipient cylindrique contenant une tige filetée surmontée d'une plate-forme. La tâche, reposant sur une bonne coordination locomotrice, consiste à nager pour

rencontrer la tige filetée et l'escalader pour se rétablir sur la plate-forme à 50 cm du niveau de l'eau.

Une maturation nerveuse et musculaire satisfaisante est indispensable pour réussir ce test.

Les variables étudiées sont le temps de latence pour saisir la tige, le temps total réalisé pour se rétablir sur la plate-forme et le nombre de tentatives pour réaliser le test de coordination locomotrice complet.

3.2.2.3 - Effets du traitement sur le développement comportemental et cognitif des jeunes

Après le sevrage, deux mâles et deux femelles de chaque portée ont été tirés au hasard pour les besoins des tests comportementaux et cognitifs.

- Activité locomotrice, exploratoire et état émotionnel en open-field (Jour 45)

Le dispositif est constitué d'une enceinte circulaire (Ø 50 cm) divisée en neuf cases, une centrale et huit périphériques.

Ce test permet d'évaluer, sur des sessions de test de 5 minutes, les troubles de l'activité locomotrice, du comportement exploratoire et de l'état émotionnel des animaux.

Les variables étudiées sont le nombre de cases traversées et le nombre de redressements (activité locomotrice et exploratoire), le nombre de crottes émises et de mictions, ainsi que le nombre de passages dans la case centrale du dispositif (critères d'anxiété).

- Labyrinthe aquatique de Morris : mémoire spatiale (Jours 50 et 51)

Le rat, déposé dans un bassin circulaire (Ø150 cm) rempli d'eau, nage et cherche à fuir le milieu aquatique aversif. La première session de test (Jour 50) comporte 5 essais, au cours desquels l'animal apprend à situer l'emplacement d'une plate-forme immergée à 2 mm sous la surface de l'eau et à s'y réfugier. Pendant les deux premiers essais (essais de familiarisation au test), la plate-forme est placée contre la paroi du bassin. Pour les autres essais elle est placée à 10 cm de la paroi. La deuxième session de test (Jour 51) comporte deux essais, au cours desquels la plate-forme est placée d'emblée à 10 cm de la paroi du bassin. Un temps de repos de 30 secondes sur la plate-forme est observé entre deux essais pour permettre au rat de prendre ses repères spatiaux, indispensables à son orientation dans le dispositif.

Ce test permet d'évaluer la qualité du comportement locomoteur pendant la nage, les perturbations éventuelles dans l'acquisition d'un apprentissage progressif et la mémorisation au plan spatial à court et à long termes.

Les variables étudiées sont la qualité du comportement de nage et le temps de latence pour se réfugier sur la plate-forme.

- Apprentissage discriminant : TESLA (Jours 60 et 61)

Le dispositif de conditionnement d'évitement d'un stimulus lumineux aversif (TESLA®) se compose d'une cage fortement éclairée, munie de deux leviers dont l'un est actif et l'autre inactif. Au cours de chaque session d'apprentissage de 20 minutes, tout appui sur le levier actif, pendant la phase éclairée, donne lieu à une période de 30 secondes d'obscurité comme renforcement positif.

Ce test permet d'évaluer les troubles éventuels de l'activité manipulative des leviers et d'acquisition d'un apprentissage sur la base de la discrimination entre leviers actif et inactif. Un retest, 24 heures après, permet d'estimer la mémorisation de l'apprentissage à long terme.

Les variables étudiées sont le nombre d'appuis sur le levier actif et le nombre d'appuis sur le levier inactif.

3.3 - Analyses statistiques

Le test de Kruskal-Wallis a été utilisé pour mettre en évidence une hétérogénéité parmi les résultats des différents tests auxquels ont été soumis les animaux des 5 groupes de traitements. Dans les cas d'hétérogénéité significative, le test de Mann-Whitney a été utilisé pour comparer les scores de chaque groupe de traitement à ceux du groupe témoin S0. Le test de Friedman a servi à mettre en évidence une hétérogénéité parmi les mesures répétées dans le test de Morris et le test de Wilcoxon a servi à comparer deux à deux les variables appariées dans les tests du Morris et du TESLA.

Les analyses statistiques ont été réalisées à l'aide des logiciels StatView 5 (SAS, Abacus Concept., Inc.). Les résultats ont été exprimés en moyenne \pm erreur standard à la moyenne (E.S.M.).

4 - RESULTATS

Parmi les 50 femelles mises en reproduction, 42 ont été fécondées et ont mis bas : 9 "S0", 7 "S1", 8 "S2", 9 "S3" et 9 "S123".

4.1 - Effets du traitement sur les femelles

4.1.1. - Effets du traitement sur la durée de gestation, la taille des portées et sur le sex-ratio à la naissance

Les tests de Kruskal-Wallis ne montrent pas d'hétérogénéités parmi les durées de gestation, les tailles des portées et les sex-ratio dans les différents groupes de femelles traitées (Tab. 1).

Tableau 1
Effets du traitement sur la taille des portées et le sex-ratio à la naissance

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
Durée de gestation (j) K-W : H(ddl=4) = 2.16 ; p = 0.71	21.67 ± 0.17	21.71 ± 0.29	21.75 ± 0.16	21.78 ± 0.17	22.00 ± 0.17
Taille des portées K-W : H(ddl=4) = 3.93 ; p = 0.42	9.00 ± 1.16	7.86 ± 1.06	10.88 ± 0.74	9.89 ± 1.20	9.22 ± 1.04
Sex-ratio (% de mâles) K-W : H(ddl=4) = 5.95 ; p = 0.20	58.57 ± 3.26	47.93 ± 7.90	48.28 ± 3.72	63.24 ± 8.17	45.08 ± 4.53

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.1.2 - Effets du traitement sur la qualité de construction du nid

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les scores dans la construction du nid des différents groupes de femelles traitées (Tab. 2).

Tableau 2
Effets du traitement sur la qualité de construction du nid

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 5.60 ; p = 0.23	3.22 ± 0.51	3.29 ± 0.42	3.50 ± 0.50	2.78 ± 0.49	1.79 ± 0.70

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.1.3 - Effets du traitement sur la quantité de matériau utilisé dans la construction du nid

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les quantités de matériau utilisé dans la construction du nid des différents groupes de femelles traitées (Tab. 3).

Tableau 3

Effets du traitement sur la quantité de matériau utilisé dans la construction du nid

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 6.32 ; p = 0.18	7.80 ± 1.46	8.86 ± 1.14	8.75 ± 1.25	7.63 ± 1.32	4.44 ± 1.76

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2 - Effets du traitement maternel sur les jeunes

Une portée du groupe de traitement "S3" n'est composée que de mâles. Par conséquent les résultats relatifs aux jeunes femelles du groupe S3 ne portent que sur 8 portées.

4.2.1 - Effets du traitement sur le développement physique des jeunes

4.2.1.1 - Evolution pondérale (J2, J5, J9, J12, J15 et J18)

4.2.1.1.1 - Evolution pondérale des mâles

Aux jours 2, 5, 9, 12, 15 et 18, le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les poids des différents groupes de jeunes rats mâles (Tab. 4).

Tableau 4

Evolution pondérale des mâles (g)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
J2 K-W : H(ddl=4) = 2.92 ; p = 0.57	7.42 ± 0.26	7.48 ± 0.36	7.41 ± 0.3	6.91 ± 0.31	7.67 ± 0.23
J5 K-W : H(ddl=4) = 3.43 ; p = 0.49	11.56 ± 0.45	11.84 ± 0.63	11.9 ± 0.33	10.93 ± 0.44	11.85 ± 0.39
J9 K-W : H(ddl=4) = 6.38 ; p = 0.17	19.59 ± 0.98	20.05 ± 1.23	19.81 ± 0.43	18.29 ± 0.46	19.92 ± 0.58
J12 K-W : H(ddl=4) = 5.02 ; p = 0.29	26.41 ± 1.21	26.82 ± 1.50	26.71 ± 0.45	24.91 ± 0.51	25.99 ± 0.46
J15 K-W : H(ddl=4) = 3.90 ; p = 0.42	33.54 ± 1.57	32.74 ± 1.90	32.61 ± 0.63	31.13 ± 0.47	32.57 ± 0.66
J18 K-W : H(ddl=4) = 2.58 ; p = 0.63	39.94 ± 1.65	38.35 ± 2.13	38.70 ± 1.07	37.40 ± 0.49	38.82 ± 0.91

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.1.1.2 - Evolution pondérale des femelles

Aux jours 2, 5, 9, 12, 15 et 18, le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les poids des différents groupes de jeunes femelles (Tab. 5).

Tableau 5
Evolution pondérale des jeunes femelles (g)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 8)	S123 (n = 9)
J2 K-W : H(ddl=4) = 4.61 ; p = 0.33	7.02 ± 0.3	7.30 ± 0.36	7.20 ± 0.22	6.63 ± 0.24	7.25 ± 0.25
J5 K-W : H(ddl=4) = 6.87 ; p = 0.14	11.08 ± 0.52	11.81 ± 0.53	11.74 ± 0.16	10.67 ± 0.41	11.16 ± 0.34
J9 K-W : H(ddl=4) = 8.25 ; p = 0.08	18.74 ± 1.15	19.87 ± 1.07	19.64 ± 0.25	17.94 ± 0.58	19.00 ± 0.55
J12 K-W : H(ddl=4) = 6.22 ; p = 0.18	25.54 ± 1.35	26.68 ± 1.47	26.42 ± 0.37	24.45 ± 0.67	25.05 ± 0.57
J15 K-W : H(ddl=4) = 1.90 ; p = 0.75	32.39 ± 1.71	32.66 ± 1.84	32.20 ± 0.62	30.67 ± 0.73	31.61 ± 0.83
J18 K-W : H(ddl=4) = 2.20 ; p = 0.70	37.96 ± 1.93	38.45 ± 2.02	37.91 ± 0.98	36.56 ± 0.69	37.59 ± 0.89

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.1.2 – Age de percée des incisives

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les âges de percée des incisives dans les différentes portées des 5 groupes de traitements (Tab. 6).

Tableau 6
Age de percée des incisives

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 1.36 ; p = 0.85	9.44 ± 0.34	9.29 ± 0.29	9.13 ± 0.30	9.44 ± 0.18	9.11 ± 0.26

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.1.3 - Age d'ouverture des yeux

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les âges d'ouverture des yeux dans les différentes portées des 5 groupes de traitements (Tab. 7).

Tableau 7
Age d'ouverture des yeux

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 2.25 ; p = 0.69	14.78 ± 0.32	14.29 ± 0.42	14.88 ± 0.30	15.00 ± 0.29	14.67 ± 0.37

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2 - Effets du traitement sur le développement neuromoteur des jeunes

4.2.2.1 - Test de retournement (Jour 3)

4.2.2.1.1 - Test de retournement des jeunes mâles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les temps de latences de retournement des rats mâles des 5 groupes de traitements (Tab. 8).

Tableau 8
Temps de latence de retournement des jeunes mâles (s)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 0.97 ; p = 0.91	12.67 ± 3.62	12.14 ± 4.21	12.13 ± 4.28	10.33 ± 2.68	14 ± 4.67

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2.1.2 - Test de retournement des jeunes femelles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les temps de latences de retournement des jeunes femelles des 5 groupes de traitements (Tab. 9).

Tableau 9
Temps de latence de retournement des jeunes femelles (s)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 8)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 1.49 ; p = 0.83	8.89 ± 1.37	11.29 ± 2.67	10.75 ± 2.90	15.00 ± 6.2	14.11 ± 3.55

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2.2 - Test d'agrippement (Jour 4)

4.2.2.2.1 - Test d'agrippement des jeunes mâles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les angles de chute des rats mâles des 5 groupes de traitements dans le test d'agrippement (Tab. 10).

Tableau 10

Angle de chute des jeunes mâles dans le test d'agrippement (°)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 2.91 ; p = 0.57	97.56 ± 3.82	93.57 ± 7.81	92.75 ± 4.90	102.67 ± 4.28	96.67 ± 5.62

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2.2.2 - Test d'agrippement des jeunes femelles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les angles de chute des jeunes femelles des 5 groupes de traitements dans le test d'agrippement (Tab. 11).

Tableau 11

Angle de chute des jeunes femelles dans le test d'agrippement (°)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 8)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 1.57 ; p = 0.81	97.44 ± 5.07	102.57 ± 3.85	99.50 ± 5.24	103.75 ± 7.28	95.78 ± 5.43

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2.3 - Test de réaction anti-gravitaire (Jour 9)

4.2.2.3.1 - Test de réaction anti-gravitaire des jeunes mâles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les temps de réaction anti-gravitaire des rats mâles des 5 groupes de traitements dans le test de réaction anti-gravitaire (Tab.12).

Tableau 12

Temps de réaction anti-gravitaire des jeunes mâles (s)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 1.71 ; p = 0.91	15.78 ± 1.75	18.29 ± 5.66	16.13 ± 3.48	14.00 ± 2.19	13.78 ± 2.40

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2.3.2 - Test de réaction anti-gravitaire des jeunes femelles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les temps de réaction anti-gravitaire des jeunes femelles des 5 groupes de traitements dans le test de réaction anti-gravitaire (Tab. 13).

Tableau 13

Temps de réaction anti-gravitaire des jeunes femelles (s)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 8)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 5.25 ; p = 0.26	17.00 ± 2.73	16.86 ± 2.41	14.00 ± 2.30	15.00 ± 2.93	18.22 ± 1.87

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2.4 - Test de suspension (Jour 12)

4.2.2.4.1 - Test de suspension des jeunes mâles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les durées de suspension des rats mâles des 5 groupes de traitements dans le test de suspension (Tab. 14).

Tableau 14

Durée de suspension des jeunes mâles (s)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 2.91 ; p = 0.57	31.11 ± 12.23	29.29 ± 11.94	28.38 ± 10.82	27.22 ± 10.79	30.44 ± 11.00

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2.4.2 - Test de suspension des jeunes femelles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les latences de chute des jeunes femelles des 5 groupes de traitements dans le test de suspension (Tab. 15).

Tableau 15

Durée de suspension des jeunes femelles (s)

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 8)	S123 (n = 9)
K-W H(ddl=4) = 1.16 ; p = 0.88	29.22 ± 5.82	32.86 ± 5.66	30.63 ± 2.63	28.75 ± 4.24	33.89 ± 4.67

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2.5 - Test de coordination locomotrice (jour 19)

4.2.2.5.1 - Test de coordination locomotrice des jeunes mâles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les temps de latences pour saisir la tige, les temps de rétablissement sur la plate-forme et les nombres de tentatives pour réussir le test complet des rats mâles des 5 groupes de traitements dans le test de coordination locomotrice (Tab. 16).

Tableau 16

Test de coordination locomotrice des jeunes mâles

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 9)	S123 (n = 9)
Temps de latence pour saisir la tige (s) K-W : H(ddf=4) = 1.71 ; p = 0.79	15.56 ± 3.96	24.14 ± 6.53	20.00 ± 6.06	20.56 ± 6.30	19.22 ± 4.99
Temps de rétablissement sur la plate-forme (s) K-W : H(ddf=4) = 0.86 ; p = 0.93	36.11 ± 3.66	46.86 ± 7.13	38.25 ± 3.49	39.22 ± 4.45	40.78 ± 3.39
Nombre de tentative pour réussir le test complet K-W : H(ddf=4) = 1.48 ; p = 0.83	1.17 ± 0.11	1.07 ± 0.05	1.17 ± 0.08	1.09 ± 0.05	1.06 ± 0.04

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.2.5.2 - Test de coordination locomotrice des jeunes femelles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les temps de latences pour saisir la tige, les temps de rétablissement sur la plate-forme et les nombres de tentatives pour réussir le test complet des jeunes femelles des 5 groupes de traitements dans le test de coordination locomotrice (Tab. 17).

Tableau 17

Test de coordination locomotrice des jeunes femelles

Groupes de traitements	S0 (n = 9)	S1 (n = 7)	S2 (n = 8)	S3 (n = 8)	S123 (n = 9)
Temps de latence pour saisir la tige (s) K-W : H(ddf=4) = 4.01 ; p = 0.40	42.89 ± 8.28	49.00 ± 7.20	38.25 ± 4.82	38.25 ± 3.49	48.56 ± 5.32
Temps de rétablissement sur la plate-forme (s) K-W : H(ddf=4) = 0.65 ; p = 0.96	21.22 ± 5.95	14.43 ± 1.70	21.25 ± 6.10	17.00 ± 5.17	18.67 ± 3.08
Nombre de tentative pour réussir le test complet K-W : H(ddf=4) = 6.33 ; p = 0.18	1.28 ± 0.16	1.00 ± 0	1.30 ± 0.12	1.36 ± 0.16	1.15 ± 0.09

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.3 - Effets du traitement sur le développement comportemental et cognitif des jeunes

4.2.3.1 - Activité locomotrice, exploratoire et état émotionnel en open-field (Jour 45)

4.2.3.1.1 - Activité locomotrice, exploratoire et état émotionnel des jeunes mâles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les nombres de cases traversées, les nombres de redressements, les nombres de passages dans la case centrale, les nombres de crottes émises et le nombre de mictions chez les rats mâles des 5 groupes de traitements dans l'open-field (Tab. 18).

Tableau 18

Activité locomotrice, exploratoire et état émotionnel des jeunes mâle dans l'open-field

Groupes de traitements	S0 (n = 8)	S1 (n = 8)	S2 (n = 8)	S3 (n = 8)	S123 (n = 8)
Nombre de cases traversées K-W : H(ddl=4) = 2.38 ; p = 0.66	52.13 ± 9.05	57.00 ± 4.74	61.25 ± 5.30	49.13 ± 5.34	56.63 ± 7.88
Nombre de redressements K-W : H(ddl=4) = 5.30 ; p = 0.26	14.38 ± 2.63	21.5 ± 1.55	18.63 ± 2.17	18.5 ± 2.89	19.25 ± 3.47
Nombre de passages dans la case centrale K-W : H(ddl=4) = 2.15 ; p = 0.71	2.63 ± 0.80	2.88 ± 0.92	3.63 ± 0.91	3.75 ± 0.70	4.25 ± 1.18
Nombre de crottes émises K-W : H(ddl=4) = 4.45 ; p = 0.35	2.75 ± 1.33	4.5 ± 1.02	3 ± 0.71	2.63 ± 1.07	4.38 ± 0.73
Nombre de mictions K-W : H(ddl=4) = 3.64 ; p = 0.46	0.25 ± 0.16	0.50 ± 0.19	0.50 ± 0.19	0.13 ± 0.13	0.38 ± 0.18

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.3.1.2 - Activité locomotrice, exploratoire et état émotionnel des jeunes femelles

Le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les nombres de redressements, les nombres de crottes émises et les nombres de mictions des femelles des cinq groupes de traitements dans l'open-field.

Le test de Kruskal-Wallis met en évidence une hétérogénéité parmi les nombres de cases traversées et les nombres de passages dans la case centrale des femelles des cinq groupes de traitements dans l'open-field. Le test de Mann-Whitney montre que les rats des groupes S1, S3 et S123 traversent significativement plus de cases que les rats du groupe S0. Les rats des groupes S1 et S123 traversent la case centrale significativement plus que ceux du groupe S0 (Tab. 19).

Tableau 19

Activité locomotrice, exploratoire et état émotionnel des jeunes femelles dans l'open-field

Groupes de traitements	S0 (n = 8)	S1 (n = 8)	S2 (n = 8)	S3 (n = 8)	S123 (n = 8)
Nombre de cases traversées K-W : H(ddl=4) = 14.42 ; p = 0.006	74.75 ± 4.53	94.00 ± 2.91 U = 6.5 p = 0.007	83.13 ± 4.47 U = 20 p = 0.21	108.75 ± 8.76 U = 8 p = 0.01	88.88 ± 3.49 U = 11.5 p = 0.03
Nombre de redressements K-W : H(ddl=4) = 2.02 ; p = 0.73	25.88 ± 1.60	30.75 ± 2.50	27.75 ± 1.88	29.88 ± 4.01	28.75 ± 1.71
Nombre de passages dans la case centrale K-W : H(ddl=4) = 8.83 ; p = 0.066	4.13 ± 0.52	5.75 ± 0.53 U = 12.5 p = 0.03	4.38 ± 0.84 U = 31 p = 0.91	5.63 ± 0.94 U = 21 p = 0.21	6.75 ± 0.59 U = 7.5 p = 0.009
Nombre de crottes émises K-W : H(ddl=4) = 4.73 ; p = 0.32	0.88 ± 0.44	1.25 ± 0.41	1.50 ± 0.93	2.00 ± 0.89	0.50 ± 0.50
Nombre de mictions K-W : H(ddl=4) = 5.20 ; p = 0.27	0.00 ± 0.00	0.25 ± 0.16	0.50 ± 0.19	0.25 ± 0.16	0.25 ± 0.16

K-W : test de Kruskal-Wallis.
U : test de Mann-Whitney (vs. S0).

4.2.3.2 - Labyrinthe aquatique de Morris : mémoire spatiale (Jours 50 et 51)

4.2.3.2.1 - Labyrinthe aquatique de Morris : mémoire spatiale des jeunes mâles (Tab. 20)

Aux jours 50 et 51, le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les temps de latences moyens pour se réfugier sur la plate-forme des rats mâles des cinq groupes de traitements dans le test du labyrinthe aquatique de Morris.

Le test de Friedman met en évidence une hétérogénéité dans les temps de latences pour se réfugier sur la plate-forme des essais 3, 4 et 5 des jeunes mâles des cinq groupes de traitements.

Le test de Wilcoxon montre qu'à J50 les mâles de tous les groupes de traitements ont significativement amélioré leurs performances entre l'essai 3 et l'essai 5.

Le test de Wilcoxon montre également qu'à J51 les mâles de tous les groupes de traitements ont significativement amélioré leurs temps de latences moyens pour se réfugier sur la plate-forme par rapport à J50 (moyenne des essais 1 et 2 vs. moyenne des essais 3, 4 et 5).

Tableau 20

Temps de latence pour se réfugier sur la plate-forme des jeunes mâles (s)

Groupes de traitements	S0 (n = 17)	S1 (n = 13)	S2 (n = 16)	S3 (n = 18)	S123 (n = 18)
Moyenne des essais 3-4-5 (J 50) K-W : H(ddl=4) = 2.72 ; p = 0.61	32.65 ± 5.06	29.69 ± 5.44	27.02 ± 4.40	35.13 ± 5.78	35.20 ± 4.03
Moyenne des essais 1-2 (J 51) K-W : H(ddl=4) = 2.82 ; p = 0.59	19.18 ± 2.52	16.08 ± 2.40	16.63 ± 1.86	15.14 ± 1.75	20.81 ± 2.91
Test de Friedman [Chi2(ddl=2)] (Essais 3-4-5)	Chi2 = 12.12 p = 0.002	Chi2 = 6.54 p = 0.04	Chi2 = 9.13 p = 0.01	Chi2 = 15.20 p = 0.001	Chi2 = 8.33 p = 0.02
Test de Wilcoxon (E3 vs. E5)	z = 3.10 p = 0.002	z = 2.83 p = 0.005	z = 2.54 p = 0.01	z = 3.07 p = 0.002	z = 2.85 p = 0.004
Test de Wilcoxon (Moyenne des essais 3-4-5 vs. moyenne des essais 1-2)	z = 2.07 p = 0.04	z = 2.20 p = 0.03	z = 2.77 p = 0.006	z = 2.83 p = 0.005	z = 3.03 p = 0.003

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.3.2.1 - Labyrinthe aquatique de Morris : mémoire spatiale des jeunes femelles (Tab. 21)

Aux jours 50 et 51, le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les temps de latences moyens pour se réfugier sur la plate-forme des jeunes femelles des cinq groupes de traitements dans le test du labyrinthe aquatique de Morris. Le test de Friedman met en évidence une hétérogénéité dans les temps de latences pour se réfugier sur la plate-forme des essais 3, 4 et 5 des jeunes femelles des cinq groupes de traitements. Le test de Wilcoxon montre qu'à J50 les femelles de tous les groupes de traitements ont significativement amélioré leurs performances entre l'essai 3 et l'essai 5. Le test de Wilcoxon montre également qu'à J51 les femelles de tous les groupes ont significativement amélioré leurs temps de latences moyens pour se réfugier sur la plate-forme par rapport à J50 (moyenne des essais 1 et 2 vs. moyenne des essais 3, 4 et 5).

Tableau 21

Temps de latence pour se réfugier sur la plate-forme des jeunes femelles (s)

Groupes de traitements	S0 (n = 15)	S1 (n = 15)	S2 (n = 16)	S3 (n = 17)#	S123 (n = 12)#
Moyenne des essais 3-4-5 (J50) K-W : H(ddl=4) = 6.94 ; p = 0.14	28.71 ± 3.67	38.91 ± 5.80	40.56 ± 5.39	24.49 ± 2.49	32.75 ± 4.28
Moyenne des essais 1-2 (J51) K-W : H(ddl=4) = 1.42 ; p = 0.84	17.93 ± 3.24	18.70 ± 3.44	20.56 ± 3.74	15.50 ± 1.57	18.42 ± 1.77
Test de Friedman [Chi2(ddl=2)] (Essais 3-4-5)	Chi2 = 6.53 p = 0.04	Chi2 = 6.81 p = 0.03	Chi2 = 14.63 p = 0.001	Chi2 = 6.71 p = 0.04	Chi2 = 6.50 p = 0.04
Test de Wilcoxon (E3 vs. E5)	z = 2.67 p = 0.008	z = 2.78 p = 0.005	z = 3.18 p = 0.002	z = 2.39 p = 0.02	z = 2.20 p = 0.03
Test de Wilcoxon (Moyenne des essais 3-4-5 vs. moyenne des essais 1-2)	z = 2.61 p = 0.009	z = 2.78 p = 0.005	z = 2.78 p = 0.005	z = 2.69 p = 0.007	z = 2.75 p = 0.006

K-W : test de Kruskal-Wallis.

: deux femelles (S3 et S123) ont été écartées pour immobilité dans le dispositif tout au long des essais de J50.

4.2.3.3 – Test d'évitement d'un stimulus lumineux aversif (TESLA) : apprentissage discriminant (Jours 60 et 61)

4.2.3.3.1 - Nombre total d'appuis sur les deux leviers des jeunes mâles

Aux jours 60 et 61, le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les appuis totaux sur les deux leviers des jeunes mâles des cinq groupes de traitements dans le TESLA (Tab. 22 et 23).

Tableau 22

Nombre total d'appuis sur les leviers actif (LA) et inactif (LI) des jeunes mâles (J60)

Groupes de traitements	S0 (n = 17)	S1 (n = 12)#	S2 (n = 16)	S3 (n = 18)	S123 (n = 18)
Appuis totaux LA + LI K-W : H(ddl=4) = 3.77 ; p = 0.44	25.29 ± 6.57	34.92 ± 5.72	27.81 ± 5.40	32.78 ± 6.11	26.61 ± 5.71

K-W : test de Kruskal-Wallis.

: un rat du groupe S1 a été écarté : a passé son temps à mordiller les leviers (faux appuis).

Tableau 23

Nombre total d'appuis sur les leviers actif (LA) et inactif (LI) des jeunes mâles (J61)

Groupes de traitements	S0 (n = 17)	S1 (n = 12)	S2 (n = 15)#	S3 (n = 18)	S123 (n = 18)
Appuis totaux LA + LI K-W : H(ddl=4) = 0.39 ; p = 0.98	29.35 ± 6.49	40.69 ± 9.86	30.69 ± 7.86	28.67 ± 6.03	30.22 ± 6.90

K-W : test de Kruskal-Wallis.

: un rat du groupe S2 a été écarté : a passé son temps à mordiller les leviers (faux appuis).

4.2.3.3.2 - Discrimination entre les deux leviers des jeunes mâles (Tab. 24 et 25)

Au jour 60, le test de Wilcoxon montre que les jeunes mâles du groupe S1 appuient significativement plus sur le levier actif que sur le levier inactif. Les rats des autres groupes ne discriminent pas significativement entre les deux leviers.

Au jour 61, le test de Wilcoxon montre que les jeunes mâles des groupes S1, S2, S3 et S123 appuient significativement plus sur le levier actif que sur le levier inactif. Les rats du groupe S0 tendent à appuyer plus sur le levier actif que sur le levier inactif.

Tableau 24**Discrimination entre les deux leviers des jeunes mâles au cours du test 1**

Groupes de traitements	S0 (n = 16)#	S1 (n = 12)	S2 (n = 15)#	S3 (n = 18)	S123 (n = 16)#
Test 1 (J60)					
Appuis sur Levier Actif	14.44 ± 4.02	20.75 ± 3.78	17.00 ± 3.71	17.94 ± 3.32	16.19 ± 3.57
Appuis sur Levier Inactif	12.25 ± 3.21	14.17 ± 2.07	12.60 ± 2.26	14.83 ± 3.04	13.63 ± 3.00
Test de Wilcoxon LA vs. LI	z = 0.57 p = 0.68	z = 2.28 p = 0.03	z = 1.31 p = 0.19	z = 1.49 p = 0.14	z = 0.77 p = 0.44

: les rats qui n'ont pas appuyé sur le levier actif et/ou sur le levier inactif durant le test 1 ont été retirés des analyses statistiques.

Tableau 25**Discrimination entre les deux leviers des jeunes mâles au cours du test 2**

Groupes de traitements	S0 (n = 16)#	S1 (n = 12)	S2 (n = 14)# [¶]	S3 (n = 18)	S123 (n = 16)#
Test 2 (J61)					
Appuis sur Levier Actif	18.25 ± 3.98	20.58 ± 5.86	17.14 ± 4.62	17.78 ± 3.94	17.69 ± 4.39
Appuis sur Levier Inactif	12.50 ± 2.74	12.92 ± 2.84	13.79 ± 3.27	10.39 ± 2.10	11.50 ± 2.75
Test de Wilcoxon LA vs. LI	z = 1.79 p = 0.07	z = 2.13 p = 0.03	z = 2.10 p = 0.04	z = 2.51 p = 0.01	z = 2.50 p = 0.01

: les rats qui n'ont pas appuyé sur le levier actif et/ou sur le levier inactif durant le test 1 ont été retirés des analyses statistiques.

¶ : un rat du groupe S2 a été écarté : a passé son temps à mordiller les leviers (faux appuis).

4.2.3.3.3 - Nombre total d'appuis sur les deux leviers des jeunes femelles

Aux jours 60 et 61, le test de Kruskal-Wallis ne montre pas d'hétérogénéité parmi les appuis totaux sur les deux leviers des jeunes femelles des cinq groupes de traitements dans le TESLA (Tab. 26).

Tableau 26**Nombre total d'appuis sur les deux leviers des jeunes femelles**

Groupes de traitements	S0 (n = 15)	S1 (n = 15)	S2 (n = 16)	S3 (n = 18)	S123 (n = 13)
Appuis sur LA et LI (J60) K-W : H(ddl=4) = 3.19 ; p = 0.53	16.00 ± 4.35	17.60 ± 3.88	28.63 ± 6.04	17.22 ± 4.03	20.31 ± 4.88
Appuis sur LA et LI (J61) K-W : H(ddl=4) = 6.20 ; p = 0.18	12.13 ± 5.83	15.40 ± 4.25	32.00 ± 7.85	16.39 ± 3.41	19.23 ± 5.67

K-W : test de Kruskal-Wallis.

4.2.3.3.4 - Discrimination entre les deux leviers des jeunes femelles (Tab. 27 et 28)

Au jour 60, le test de Wilcoxon montre que les jeunes femelles du groupe S1 appuient significativement plus sur le levier actif que sur le levier inactif. Les rats des autres groupes ne discriminent pas significativement entre les deux leviers.

Au jour 61, le test de Wilcoxon montre que les jeunes femelles des groupes S1, S2, S3 et S123 appuient significativement plus sur le levier actif que sur le levier inactif. Les rats du groupe S tendent à appuyer plus sur le levier actif que sur le levier inactif.

Tableau 27

Discrimination entre les deux leviers des jeunes femelles au cours du test 1

Groupes de traitements	S0 (n = 13)#	S1 (n = 14)#	S2 (n = 15)#	S3 (n = 16)#	S123 (n = 12)
Test 1 (J 60)					
Appuis sur Levier Actif	10.39 ± 3.10	11.50 ± 2.88	16.40 ± 3.05	10.69 ± 2.38	13.25 ± 3.10
Appuis sur Levier Inactif	7.23 ± 1.80	7.29 ± 1.49	14.07 ± 3.25	8.44 ± 2.03	8.67 ± 1.80
Test de Wilcoxon LA vs. LI	z = 2.25 p = 0.02	z = 1.89 p = 0.06	z = 1.77 p = 0.08	z = 1.97 p = 0.05	z = 2.33 p = 0.02

: les rats qui n'ont pas appuyé sur le levier actif et/ou sur le levier inactif durant le test 1 ont été retirés des analyses statistiques.

Tableau 28

Discrimination entre les deux leviers des jeunes femelles au cours du test 2

Groupes de traitements	S0 (n = 13)#	S1 (n = 14)#	S2 (n = 15)#	S3 (n = 16)#	S123 (n = 12)
Test 2 (J 61)					
Appuis sur Levier Actif	8.46 ± 4.04	10.14 ± 2.83	18.93 ± 4.85	10.50 ± 2.09	12.50 ± 3.10
Appuis sur Levier Inactif	5.15 ± 2.72	5.71 ± 1.83	13.93 ± 3.70	7.56 ± 1.71	8.08 ± 2.03
Test de Wilcoxon LA vs. LI	z = 2.70 p = 0.007	z = 2.67 p = 0.008	z = 2.24 p = 0.03	z = 2.13 p = 0.03	z = 2.50 p = 0.01

: les rats qui n'ont pas appuyé sur le levier actif et/ou sur le levier inactif durant le test 1 ont été retirés des analyses statistiques.

5 - CONCLUSION

Effets du traitement sur les femelles traitées

Les durées de gestation des femelles des différents groupes de traitements sont statistiquement équivalentes.

Le nombre de jeunes et le sex-ratio à la naissance des portées nées de femelles traitées avec l'hydrolysat ING 911 sont statistiquement comparables à ceux des portées des femelles témoins. Le comportement maternel et de soins aux jeunes des femelles traitées sont également comparables à ceux des femelles témoins traitées avec du lait en poudre.

Effets du traitement sur le développement physique des jeunes

Les jeunes nés de femelles traitées montrent une évolution pondérale, un âge de percée des incisives et un âge d'ouverture des yeux comparables à ceux nés des femelles témoins.

Effets du traitement sur le développement neuromoteur des jeunes

Entre la naissance et le sevrage, sur la base des différents tests de mesure du développement neuromoteur, les jeunes nés de femelles traitées accusent des performances statistiquement équivalentes à celles des jeunes issus des femelles témoins.

Effets du traitement sur le développement comportemental et cognitif des jeunes

Dans le test de l'open-field, les jeunes nés de femelles traitées montrent une activité locomotrice et exploratoire et un état émotionnel statistiquement équivalents à ceux des jeunes issus des femelles témoins.

Dans le labyrinthe aquatique de Morris comme dans le test d'évitement d'un stimulus lumineux aversif, les jeunes nés de femelles traitées accusent des performances d'apprentissage et de mémoire à court et à long termes, statistiquement équivalentes, voire meilleures, par rapport à celles des jeunes issus des femelles témoins.

Sur la base des résultats expérimentaux de l'étude, le traitement quotidien des femelles avec l'hydrolysat ING 911 à la dose de 150 mg/kg, p.o. au cours de la première, de la deuxième, de la troisième semaine de gestation, ou encore tout au long de la gestation, ne modifie pas leur durée de gestation, leur comportement maternel et de soins aux jeunes, et la qualité de leurs portées par rapport au placebo.

De même, le traitement des femelles avec l'hydrolysat ING 911 n'induit pas de troubles des développements physique, neuromoteur, comportemental et cognitif chez les jeunes mâles et femelles comparativement aux jeunes nés de femelles témoins.

6 - BIBLIOGRAPHIE

Altman J, and Sudarshan K. Postnatal development of locomotion in the laboratory rat. *Anim Behav.* 1975, 23:896-920.

Roth KA, and Katz RJ. Stress, behavioral arousal and open-field activity - a reexamination of emotionality in the rat. *Neurosci. Biobehav. Rev.* 1979, 3(4): 247-263.

Ruben S, et al. Behavioural and intestinal responses to novelty in rats selected for diverging reactivity in the open-field test. *Brain Res.* 1997, 88(2): 231-238.

Morris R. Development of water-maze procedure for studying spatial learning in the rat. *J. of Neurosci. Meth.* 1984, 11:47-60.

Messaoudi M, et al. Effects of MPTP on lever pressing for light extinction in rats. *Eur. Pharmacol.* 1996, 299: 17-20.

Messaoudi M, et al. Behavioral evaluation of visceral pain in a rat model of colonic inflammation. *NeuroReport.* 1999, 10:1137-1141.

7 - RESULTATS INDIVIDUELS

7.1 - Comportement maternel

N° de la Portée	Traitement	Durée de gestation (j)	Qualité de construction du nid	Quantité de matériau utilisé pour le nid (g)
3	S0	21	4	10
6	S1	21	3	10
7	S2	21	4	10
9	S3	22	4	10
10	S3	21	0	0
11	S123	22	0	0
13	S0	22	4	10
14	S0	21	1	0.2
16	S1	22	3	10
17	S1	23	4	10
18	S1	21	4	10
21	S2	22	4	10
23	S3	22	4	10
24	S3	21	4	10
25	S3	22	2	10
26	S3	22	4	10
28	S123	21	4	10
29	S123	22	0	0
32	S0	22	4	10
33	S1	21	4	10
35	S2	22	4	10
38	S123	23	0	0
39	S123	22	4	10
40	S0	22	4	10
42	S2	22	0	0
43	S123	22	4	10
44	S123	22	0	0
45	S2	22	4	10
46	S2	22	4	10
47	S2	22	4	10
48	S0	21	0	0
49	S123	22	0	0
50	S0	22	4	10
51	S3	22	3	6.7
52	S3	22	3	10
53	S0	22	4	10
54	S1	22	4	10
55	S3	22	1	2
56	S0	22	4	10
58	S1	22	1	2
59	S2	21	4	10
60	S123	22	4	10

7.2 – Taille de la portée, sex-ratio, âge de percée des incisives et âge d'ouverture des yeux

N° de la Portée	Traitement	Taille de la portée	Nombre de mâles	Nombre de femelles	Age de percée des incisives (j)	Age d'ouverture des yeux (j)
3	S0	10	7	3	10	15
6	S1	4	1	3	10	14
7	S2	8	3	5	10	15
9	S3	12	9	3	9	15
10	S3	7	4	3	10	15
11	S123	10	5	5	9	15
13	S0	7	4	3	9	15
14	S0	7	4	3	9	16
16	S1	7	4	3	9	13
17	S1	5	2	3	8	13
18	S1	8	2	6	9	16
21	S2	9	5	4	9	14
23	S3	12	10	2	9	15
24	S3	14	11	3	9	16
25	S3	9	3	6	9	13
26	S3	4	4	0	9	15
28	S123	11	5	6	9	15
29	S123	8	2	6	9	13
32	S0	6	4	2	8	14
33	S1	10	8	2	9	15
35	S2	10	4	6	8	14
38	S123	10	5	5	8	13
39	S123	5	3	2	8	14
40	S0	3	2	1	8	13
42	S2	13	8	5	8	14
43	S123	4	1	3	9	15
44	S123	11	6	5	10	16
45	S2	9	3	6	9	15
46	S2	13	6	7	9	16
47	S2	12	7	5	10	16
48	S0	11	6	5	11	15
49	S123	10	6	4	10	16
50	S0	11	5	6	10	16
51	S3	11	8	3	10	16
52	S3	14	5	9	10	15
53	S0	14	6	8	10	15
54	S1	12	5	7	10	15
55	S3	6	2	4	10	14
56	S0	12	8	4	10	14
58	S1	9	6	3	10	14
59	S2	13	7	6	10	15
60	S123	14	5	9	10	15

7.3 - Poids moyens des jeunes mâles de chaque portée (g)

N° de la Portée	Traitement	Jour 2	Jour 5	Jour 9	Jour 12	Jour 15	Jour 18
3	S0	7.3	11.9	18.9	25.7	31.9	37.1
6	S1	6.9	11.2	18.4	23.5	28.2	31.8
7	S2	6.0	10.0	17.5	25.0	31.1	37.5
9	S3	6.7	10.6	18.2	25.3	30.3	37.0
10	S3	6.5	11.1	19.4	26.3	33.4	40.0
11	S123	7.9	12.3	20.1	27.2	33.1	37.7
13	S0	8.3	12.8	20.3	26.0	33.2	40.4
14	S0	7.0	10.7	17.3	23.2	28.9	35.6
16	S1	8.5	13.6	20.4	27.1	33.3	39.8
17	S1	9.1	14.0	25.8	33.1	39.8	44.9
18	S1	6.4	10.1	17.2	23.2	28.9	34.7
21	S2	8.1	12.6	18.6	25.2	29.9	34.1
23	S3	5.4	9.3	16.7	23.6	30.1	37.5
24	S3	5.9	8.6	17.0	24.1	30.7	37.4
25	S3	7.4	12.0	19.5	25.7	31.1	35.8
26	S3	7.9	12.3	19.3	25.1	30.7	36.0
28	S123	6.8	11.3	19.0	25.4	31.5	37.8
29	S123	8.2	13.0	19.9	27.0	33.7	40.4
32	S0	7.9	11.3	18.5	25.1	31.9	38.7
33	S1	6.9	10.0	16.5	22.9	27.1	31.9
35	S2	7.6	12.0	20.6	27.9	33.7	40.4
38	S123	8.0	12.0	21.3	26.1	33.4	38.5
39	S123	7.8	11.7	22.0	26.7	35.2	43.6
40	S0	8.9	14.4	26.9	35.7	45.6	52.5
42	S2	7.4	11.9	19.9	25.8	30.9	35.2
43	S123	8.9	13.7	22.1	27.6	34.2	40.8
44	S123	7.1	11.1	17.5	23.3	28.7	33.9
45	S2	8.5	12.7	20.7	27.3	33.7	40.3
46	S2	7.3	12.0	20.5	27.1	34.1	41.1
47	S2	8.0	12.7	21.1	28.5	34.8	42.9
48	S0	6.3	9.7	16.9	24.3	33.0	38.9
49	S123	7.5	11.8	19.8	26.0	32.7	39.6
50	S0	7.0	11.5	19.7	26.3	33.3	38.0
51	S3	7.4	12.0	19.5	26.5	32.9	38.8
52	S3	6.9	10.6	16.0	21.7	28.9	35.8
53	S0	6.9	10.9	18.7	25.9	31.9	39.9
54	S1	7.4	13.0	22.6	30.6	38.6	45.0
55	S3	8.2	12.0	19.1	25.7	31.9	38.4
56	S0	7.3	10.9	19.1	25.4	32.2	38.4
58	S1	7.1	11.0	19.4	27.3	33.3	40.4
59	S2	6.4	11.2	19.6	27.0	32.6	38.0
60	S123	6.7	9.7	17.5	24.6	30.7	37.1

7.4 – Poids moyens des jeunes femelles de chaque portée (g)

N° de la Portée	Traitement	Jour 2	Jour 5	Jour 9	Jour 12	Jour 15	Jour 18	
3	S0	6.7	11.1	17.9	24.9	34.0	36.9	
6	S1	6.9	11.7	18.4	23.7	28.6	31.4	
7	S2	6.7	11.5	19.0	26.6	32.9	39.1	
9	S3	6.1	9.4	15.5	22.0	26.9	33.3	
10	S3	6.4	11.2	19.4	26.7	33.5	40.0	
11	S123	6.5	10.3	17.0	22.7	28.6	34.6	
13	S0	7.7	11.4	16.8	23.5	28.4	33.0	
14	S0	6.5	10.2	16.8	22.7	27.9	31.3	
16	S1	7.8	12.6	19.2	25.8	32.0	38.2	
17	S1	9.2	14.3	25.1	33.5	40.0	45.4	
18	S1	6.2	10.8	18.4	24.1	29.8	36.8	
21	S2	7.8	12.0	18.9	25.2	29.4	33.5	
23	S3	7.1	11.5	18.8	25.0	30.4	35.2	
24	S3	5.6	8.6	16.8	23.8	30.4	36.9	
25	S3	7.2	11.9	20.0	26.5	32.5	37.5	
26	S3	La portée ne comporte pas de femelles						
28	S123	6.2	10.3	17.8	23.9	29.4	35.5	
29	S123	8.4	13.0	20.2	27.4	34.8	39.1	
32	S0	7.6	11.0	18.6	24.8	31.5	38.2	
33	S1	6.7	10.2	16.8	22.6	26.6	32.6	
35	S2	7.2	12.0	20.8	27.9	34.1	39.8	
38	S123	7.7	12.1	21.4	26.2	32.3	38.9	
39	S123	7.4	11.1	21.0	25.3	33.7	41.1	
40	S0	8.9	14.9	27.6	36.1	45.2	51.9	
42	S2	7.3	11.9	19.0	24.9	29.8	34.1	
43	S123	8.2	11.9	19.6	27.1	33.8	40.3	
44	S123	6.9	10.7	17.5	22.8	28.1	33.3	
45	S2	7.7	11.9	19.8	26.1	32.1	38.1	
46	S2	6.9	11.6	19.7	26.6	33.5	40.9	
47	S2	7.8	12.2	20.6	27.5	33.5	40.5	
48	S0	6.1	9.5	16.4	23.1	31.1	36.5	
49	S123	7.0	11.4	19.1	25.3	33.0	38.5	
50	S0	6.7	10.8	18.6	25.1	31.6	37.4	
51	S3	6.6	10.9	18.1	24.3	30.8	36.7	
52	S3	6.3	10.3	16.0	21.6	29.0	35.6	
53	S0	6.2	10.1	17.6	24.8	30.1	37.5	
54	S1	7.2	12.3	22.2	30.1	37.7	44.0	
55	S3	7.7	11.6	18.8	25.6	31.8	37.3	
56	S0	6.7	10.5	18.4	24.9	31.9	38.9	
58	S1	7.1	10.7	19.1	26.8	33.9	40.8	
59	S2	6.1	10.8	19.4	26.5	32.4	37.4	
60	S123	6.9	9.7	17.6	24.8	30.8	36.9	

7.5 - Performances moyennes des jeunes mâles de chaque portée dans les tests de développement neuromoteur

N° de la Portée	Traitement	Test de retournement	Test d'agripement	Test de réaction antigravitaire	Test de suspension	Test de coordination locomotrice		
		Temps de latence de retournement (s)	Angle de chute (°)	Temps de latence de la réaction antigravitaire (s)	Durée de la suspension (s)	Temps de latence de latence pour saisir la tige (s)	Temps de latence de redressement sur la plate-forme (s)	Nombre de tentatives pour réussir test complet
3	S0	11	101	22	34	17	6	1.00
6	S1	10	80	2	12	36	8	1.00
7	S2	29	105	12	11	33	53	1.67
9	S3	6	100	10	17	27	12	1.33
10	S3	8	101	19	22	27	66	1.25
11	S123	4	84	10	17	35	10	1.00
13	S0	7	114	18	30	36	15	1.00
14	S0	8	112	12	17	40	44	1.25
16	S1	2	75	10	43	47	42	1.25
17	S1	5	100	45	38	82	13	1.00
18	S1	10	132	15	21	37	10	1.00
21	S2	5	111	19	20	39	12	1.00
23	S3	3	105	10	14	64	13	1.00
24	S3	5	134	10	17	25	26	1.00
25	S3	28	103	16	26	54	31	1.00
26	S3	15	102	13	29	34	10	1.00
28	S123	5	124	14	20	37	15	1.00
29	S123	2	115	16	18	52	20	1.00
32	S0	8	95	14	19	57	16	1.00
33	S1	13	72	31	20	43	47	1.00
35	S2	4	100	39	31	47	14	1.00
38	S123	3	102	31	39	22	7	1.00
39	S123	16	83	13	28	44	48	1.00
40	S0	4	80	23	30	40	8	1.00
42	S2	6	93	13	35	46	8	1.00
43	S123	39	85	5	44	50	7	1.00
44	S123	18	72	10	28	43	13	1.25
45	S2	7	80	12	23	20	7	1.00
46	S2	8	82	8	43	36	13	1.25
47	S2	4	71	16	24	34	41	1.25
48	S0	40	85	16	24	32	10	2.00
49	S123	5	101	14	46	32	12	1.25
50	S0	13	98	18	39	38	23	1.25
51	S3	8	92	10	41	37	7	1.20
52	S3	16	89	9	43	47	8	1.00
53	S0	16	103	6	29	39	9	1.00
54	S1	36	100	18	30	24	38	1.25
55	S3	4	98	29	36	38	12	1.00
56	S0	7	90	13	58	26	9	1.00
58	S1	9	96	7	41	59	11	1.00
59	S2	34	100	10	40	51	12	1.20
60	S123	34	104	11	34	52	41	1.00

7.6 - Performances moyennes des jeunes femelles de chaque portée dans les tests de développement neuromoteur

N° de la Portée	Traitement	Test de retournement	Test d'agrippement	Test de réaction antigravitaire	Test de suspension	Test de coordination locomotrice			
		Temps de latence de retournement (s)	Angle de chute (°)	Temps de latence de la réaction antigravitaire (s)	Durée de la suspension (s)	Temps de latence de latence pour saisir la tige (s)	Temps de latence de redressement sur la plate-forme (s)	Nombre tentative pour réussir test comp	
3	S0	12	102	12	28	15	10	1.00	
6	S1	9	100	11	15	23	9	1.00	
7	S2	10	93	16	25	33	14	1.00	
9	S3	3	127	11	32	46	15	1.00	
10	S3	8	83	35	28	53	52	2.33	
11	S123	3	92	14	27	36	33	1.00	
13	S0	6	127	24	12	32	33	1.00	
14	S0	3	107	17	12	49	53	1.00	
16	S1	3	113	12	52	48	16	1.00	
17	S1	6	102	16	41	86	22	1.00	
18	S1	12	118	19	13	38	15	1.00	
21	S2	4	100	11	22	47	44	1.50	
23	S3	3	93	11	20	43	16	1.00	
24	S3	3	117	9	11	24	17	1.33	
25	S3	3	138	15	18	39	11	1.60	
26	S3	La portée ne comporte pas de femelles							
28	S123	10	133	22	23	32	31	1.17	
29	S123	4	98	20	38	67	22	1.00	
32	S0	14	80	10	20	93	12	1.00	
33	S1	25	90	25	26	52	16	1.00	
35	S2	9	124	14	32	64	18	1.00	
38	S123	27	96	31	32	50	9	1.00	
39	S123	4	95	15	20	24	8	1.00	
40	S0	7	80	14	19	18	9	1.00	
42	S2	4	116	29	27	19	8	1.00	
43	S123	13	73	16	34	73	15	1.67	
44	S123	13	82	18	29	47	24	1.50	
45	S2	30	85	9	42	29	9	1.00	
46	S2	10	80	9	24	33	12	1.76	
47	S2	10	103	12	40	45	53	1.50	
48	S0	12	82	30	18	41	8	2.25	
49	S123	33	98	15	68	54	13	1.00	
50	S0	14	98	27	55	66	10	1.25	
51	S3	53	88	12	34	25	10	1.33	
52	S3	11	90	13	40	39	7	1.00	
53	S0	6	100	13	45	25	46	2.00	
54	S1	14	103	10	40	47	9	1.00	
55	S3	36	94	14	47	37	8	1.25	
56	S0	6	101	6	54	47	10	1.00	
58	S1	10	92	25	43	49	14	1.00	
59	S2	9	95	12	33	36	12	1.67	
60	S123	20	95	13	34	54	13	1.00	

7.7 - Performances des jeunes mâles dans le test d'open-field

N° du rat	Traitement	Nombre de cases traversées	Nombre de redressements	Nombre d'entrées dans la case centrale	Nombre de défécations	Nombre mictor
1	S0	23	4	0	0	0
2	S0	25	3	2	1	1
3	S0	50	11	3	1	1
4	S0	58	21	4	0	0
5	S1	34	23	0	4	1
6	S1	55	16	5	3	1
7	S1	45	17	1	2	0
8	S1	52	22	3	4	1
9	S2	59	15	3	3	1
10	S2	49	23	6	4	1
11	S2	65	25	7	0	0
12	S2	68	17	2	5	1
13	S3	62	25	5	0	1
14	S3	66	35	4	7	0
15	S3	48	14	6	0	0
16	S3	48	15	5	0	0
17	S123	78	24	10	5	1
18	S123	60	21	4	4	0
19	S123	54	4	1	1	1
20	S123	11	4	0	4	0
21	S1	60	18	1	2	0
22	S1	65	22	8	3	1
23	S1	74	29	2	9	0
24	S1	71	25	3	9	0
25	S123	58	22	6	4	0
26	S123	42	23	2	8	1
27	S123	71	30	4	6	0
28	S123	79	26	7	3	0
29	S2	78	25	6	6	0
30	S2	76	21	1	2	0
31	S2	32	7	0	1	0
32	S2	63	16	4	3	1
33	S0	25	20	0	3	0
34	S0	77	21	3	7	0
35	S0	87	18	7	10	0
36	S0	72	17	2	0	0
37	S3	24	10	2	0	0
38	S3	66	15	3	5	0
39	S3	35	13	0	3	0
40	S3	44	21	5	6	0

7.8 - Performances des jeunes femelles dans le test d'open-field

N° du rat	Traitement	Nombre de cases traversées	Nombre de redressements	Nombre d'entrées dans la case centrale	Nombre de défécations	Nombre de mictions
1	S0	85	32	5	0	0
2	S0	72	25	3	2	0
3	S0	55	28	3	2	0
4	S0	78	22	4	0	0
5	S1	91	35	5	0	0
6	S1	99	36	5	1	0
7	S1	90	28	5	1	0
8	S1	88	22	5	3	1
9	S2	85	24	3	0	0
10	S2	63	32	3	4	1
11	S2	82	27	8	7	0
12	S2	100	21	3	1	1
13	S3	109	18	7	4	1
14	S3	93	24	5	7	0
15	S3	123	40	3	3	0
16	S3	125	45	10	1	0
17	S123	103	36	9	0	1
18	S123	92	24	8	4	0
19	S123	89	26	8	0	0
20	S123	79	31	5	0	0
21	S1	91	26	9	1	0
22	S1	97	24	5	3	1
23	S1	85	43	5	0	0
24	S1	111	32	7	1	0
25	S123	73	21	7	0	0
26	S123	93	32	4	0	1
27	S123	98	29	7	0	0
28	S123	84	31	6	0	0
29	S2	75	27	7	0	1
30	S2	94	37	4	0	1
31	S2	72	23	1	0	0
32	S2	94	31	6	0	0
33	S0	98	29	3	0	0
34	S0	74	21	3	0	0
35	S0	69	30	5	0	0
36	S0	67	20	7	3	0
37	S3	107	43	6	1	0
38	S3	57	16	2	0	1
39	S3	137	25	8	0	0
40	S3	119	28	4	0	0

7.9 - Performances des jeunes mâles dans le labyrinthe aquatique de Morris

N° du rat	Traitement	Jour 50			Jour 51	
		Essai 3 (s)	Essai 4 (s)	Essai 5 (s)	Essai 1 (s)	Essai 2 (s)
1	S0	25	10	4	20	6
2	S0	7	19	8	16	17
3	S0	20	12	9	13	15
4	S0	49	54	8	6	8
5	S1	11	30	10	14	13
6	S1	43	11	37	6	6
7	S1	59	11	18	22	17
8	S1	19	22	18	43	26
9	S2	8	9	7	8	9
10	S2	7	24	9	15	4
11	S2	8	9	45	13	13
12	S2	41	36	16	40	8
13	S2	34	16	10	12	6
14	S2	88	32	5	6	31
15	S2	23	13	16	17	15
16	S2	81	13	10	62	8
17	S3	55	22	7	20	23
18	S3	87	8	5	13	11
19	S3	12	60	24	9	6
20	S3	50	20	29	6	20
21	S3	21	7	8	8	7
22	S3	9	7	6	7	18
23	S3	41	56	13	35	12
24	S3	37	16	4	35	22
25	S0	130	39	24	74	13
26	S0	17	11	9	8	17
27	S0	94	10	6	9	9
28	S0	18	7	13	71	10
29	S1	10	12	12	7	7
30	S1	29	30	18	17	15
31	S1	84	27	19	11	14
32	S1	180	23	30	29	21
33	S123	19	16	61	19	17
34	S123	35	8	21	5	17
35	S123	13	16	17	11	37
36	S123	22	11	24	17	6
37	S123	25	5	6	13	9
38	S123	8	9	21	10	9
39	S123	128	12	13	20	8
40	S123	41	14	23	39	9

(Suite)

N° du rat	Traitement	Jour 50			Jour 51	
		Essai 3 (s)	Essai 4 (s)	Essai 5 (s)	Essai 1 (s)	Essai 2 (s)
41	S0	11	33	20	12	9
42	S1	9	9	6	20	14
43	S123	21	31	13	23	11
44	S123	61	77	18	17	11
45	S3	132	5	6	7	4
46	S3	41	29	32	25	23
47	S3	100	5	5	5	21
48	S3	24	17	46	8	6
49	S1	100	13	10	5	7
50	S1	12	7	12	9	13
51	S1	23	23	17	19	8
52	S1	65	34	55	23	32
53	S2	25	12	8	14	30
54	S2	106	20	6	26	27
55	S2	180	33	23	26	11
56	S2	8	13	26	8	8
57	S3	7	14	6	24	7
58	S3	180	69	36	11	25
59	S3	180	52	11	9	17
60	S123	58	33	25	11	10
61	S123	26	25	16	44	22
62	S123	158	14	10	24	27
63	S123	43	37	19	10	6
64	S0	180	32	56	10	20
65	S0	70	24	8	9	24
66	S0	21	8	38	9	44
67	S0	69	14	27	24	12
68	S2	29	9	8	9	13
69	S2	76	7	8	22	13
70	S2	14	12	13	10	19
71	S2	76	20	5	23	6
72	S3	26	22	16	13	6
73	S3	180	11	15	16	7
74	S3	12	7	7	40	19
75	S123	145	9	6	56	23
76	S123	150	11	10	6	24
77	S123	65	59	30	55	20
78	S123	140	9	14	64	39
79	S0	92	11	9	14	42
80	S0	86	16	9	7	19
81	S0	47	12	15	10	40
82	S0	122	26	6	23	12

7.10 - Performances des jeunes femelles dans le labyrinthe aquatique de Morris

N° du rat	Traitement	Jour 50			Jour 51	
		Essai 3 (s)	Essai 4 (s)	Essai 5 (s)	Essai 1 (s)	Essai 2 (s)
1	S0	81	9	6	8	9
2	S0	12	11	9	47	16
3	S0	14	30	20	8	18
4	S0	101	54	27	38	41
5	S1	6	38	8	8	7
6	S1	12	9	4	6	6
7	S1	180	14	6	56	8
8	S1	57	13	17	18	25
9	S1	153	12	7	10	14
10	S1	124	8	8	33	8
11	S1	31	11	9	12	12
12	S1	31	49	46	7	10
13	S1	157	14	16	7	20
14	S1	166	8	41	43	32
15	S1	13	5	18	4	4
16	S2	41	52	8	9	14
17	S2	19	35	12	13	10
18	S2	107	20	56	11	12
19	S2	6	27	4	10	13
20	S2	62	9	6	14	25
21	S2	102	16	5	10	5
22	S2	92	35	24	9	5
23	S2	33	13	56	49	19
24	S3	23	8	5	12	10
25	S3	16	9	8	25	5
26	S3	44	54	29	7	6
27	S3	24	27	5	9	11
28	S3	21	7	27	15	14
29	S3	27	12	29	9	12
30	S3	83	28	6	34	7
31	S3	28	25	4	7	8
32	S3	11	12	8	45	6
33	S3	26	22	6	15	21
34	S3	51	43	20	30	10
35	S3	Femelle totalement immobile dans le dispositif			-	-
36	S123	Femelle totalement immobile dans le dispositif			-	-
37	S123	28	5	18	13	6
38	S123	31	26	5	10	11
39	S123	72	12	66	35	22
40	S123	20	31	41	9	15

(Suite)

N° du rat	Traitement	Jour 50			Jour 51	
		Essai 3	Essai 4	Essai 5	Essai 1	Essai 2
41	S0	61	22	8	15	5
42	S0	44	29	36	5	4
43	S0	25	12	26	9	11
44	S1	9	38	11	8	9
45	S1	69	22	6	85	9
46	S1	70	10	11	64	8
47	S1	165	28	21	16	12
48	S2	43	14	6	7	5
49	S2	27	28	20	19	28
50	S2	180	17	9	68	8
51	S2	180	32	23	57	22
52	S3	12	31	26	9	10
53	S3	17	22	45	40	10
54	S3	32	11	25	23	8
55	S123	30	53	13	11	37
56	S123	96	18	19	8	33
57	S123	20	10	13	9	36
58	S123	36	22	14	14	12
59	S2	61	16	7	22	6
60	S2	130	24	15	11	12
61	S2	7	34	9	58	60
62	S2	180	36	9	6	41
63	S3	29	37	22	10	17
64	S3	66	43	12	43	13
65	S3	33	17	21	21	5
66	S123	145	30	17	25	14
67	S123	73	19	38	31	18
68	S123	47	10	21	8	33
69	S123	19	22	39	17	15
70	S0	26	5	8	32	7
71	S0	13	39	21	5	7
72	S0	43	62	45	80	12
73	S0	49	54	28	30	13
74	S0	50	13	12	24	12
75	S0	25	11	10	10	6
76	S0	67	12	14	39	7
77	S0	21	14	13	10	10

7.11 - Performances des jeunes mâles dans le TESLA

N° du rat	Traitement	Jour 60 : Test 1		Jour 61 : Test 2	
		Appuis sur levier actif	Appuis sur levier inactif	Appuis sur levier actif	Appuis sur levier inactif
1	S0	7	9	6	6
2	S0	48	39	40	22
3	S0	14	8	34	15
4	S0	27	42	21	26
5	S1	15	6	19	13
6	S1	39	24	30	27
7	S1	36	18	54	17
8	S1	14	15	18	19
9	S2	9	3	6	2
10	S2	44	39	35	32
11	S2	28	12	20	14
12	S2	47	12	51	37
13	S2	13	14	2	12
14	S2	3	8	2	1
15	S2	19	9	22	18
16	S2	9	11	3	5
17	S3	6	7	0	0
18	S3	2	0	0	3
19	S3	21	8	25	10
20	S3	1	7	2	3
21	S3	13	3	1	0
22	S3	28	28	12	9
23	S3	31	12	21	12
24	S3	43	38	33	26
25	S0	11	8	16	2
26	S0	12	19	20	22
27	S0	33	10	49	25
28	S0	2	0	1	1
29	S1	21	17	14	11
30	S1	Rat éliminé : mordille les leviers		Rat éliminé : mordille les leviers	
31	S1	25	14	64	33
32	S1	5	7	0	2
33	S123	6	6	1	0
34	S123	7	16	10	8
35	S123	13	8	23	14
36	S123	6	9	3	5
37	S123	47	49	39	35
38	S123	7	6	3	6
39	S123	19	5	8	6
40	S123	8	3	0	1
41	S0	10	10	9	25
42	S1	39	24	25	12

(Suite)

N° du rat	Traitement	Jour 60 : Test 1		Jour 61 : Test 2	
		Appuis sur levier actif	Appuis sur levier inactif	Appuis sur levier actif	Appuis sur levier inactif
43	S123	30	10	41	17
44	S123	11	31	38	26
45	S3	43	48	23	22
46	S3	17	12	30	20
47	S3	5	1	14	0
48	S3	25	22	41	20
49	S1	31	22	12	11
50	S1	11	6	3	5
51	S1	2	4	2	1
52	S1	11	13	6	4
53	S2	28	17	21	17
54	S2	11	9	Rat éliminé : mordille les leviers	
55	S2	2	3	1	1
56	S2	1	0	0	0
57	S3	31	18	57	17
58	S3	18	21	23	6
59	S3	28	18	32	23
60	S123	21	19	11	4
61	S123	7	4	28	26
62	S123	0	1	0	1
63	S123	1	0	4	4
64	S0	4	1	25	10
65	S0	1	8	10	7
66	S0	2	1	1	0
67	S0	3	7	3	1
68	S2	5	11	8	6
69	S2	13	21	18	17
70	S2	22	14	49	30
71	S2	2	6	2	1
72	S3	8	9	2	11
73	S3	1	11	1	1
74	S3	2	4	3	4
75	S123	5	5	1	1
76	S123	50	20	36	29
77	S123	13	13	19	11
78	S123	9	14	43	31
79	S0	49	26	50	20
80	S0	1	3	13	3
81	S0	6	1	1	0
82	S0	3	5	1	5

7.12 - Performances des jeunes femelles dans le TESLA

N° du rat	Traitement	Jour 60 : Test 1		Jour 61 : Test 2	
		Appuis sur levier actif	Appuis sur levier inactif	Appuis sur levier actif	Appuis sur levier inactif
1	S0	20	15	0	0
2	S0	1	2	0	0
3	S0	2	1	5	3
4	S0	1	3	1	0
5	S1	22	13	20	11
6	S1	3	1	0	0
7	S1	7	5	8	3
8	S1	3	4	7	2
9	S1	8	9	5	7
10	S1	10	20	0	0
11	S1	6	3	7	2
12	S1	29	10	19	11
13	S1	35	11	29	10
14	S1	21	13	30	24
15	S1	1	1	0	0
16	S2	8	10	4	8
17	S2	26	27	50	24
18	S2	26	14	34	12
19	S2	6	2	5	2
20	S2	10	9	2	1
21	S2	27	36	36	26
22	S2	16	11	36	31
23	S2	36	37	51	46
24	S3	20	11	5	1
25	S3	7	9	9	15
26	S3	1	1	0	0
27	S3	5	8	5	2
28	S3	13	13	11	16
29	S3	3	3	1	0
30	S3	2	0	1	3
31	S3	6	3	2	4
32	S3	10	14	18	8
33	S3	3	3	5	3
34	S3	9	3	12	5
35	S3	8	7	11	7
36	S123	26	20	10	9
37	S123	10	7	7	6
38	S123	3	1	0	1
39	S123	1	6	2	0
40	S123	5	7	0	0
41	S0	42	24	42	34
42	S0	3	4	5	4
43	S0	2	0	1	1
44	S1	3	2	3	1
45	S1	9	5	14	9
46	S1	0	1	1	8
47	S1	4	5	0	0

(Suite)

N° du rat	Traitement	Jour 60 : Test 1		Jour 61 : Test 2	
		Appuis sur levier actif	Appuis sur levier inactif	Appuis sur levier actif	Appuis sur levier inactif
48	S2	7	5	0	0
49	S2	4	3	2	1
50	S2	21	18	24	17
51	S2	3	2	1	1
52	S3	8	4	2	1
53	S3	23	22	22	13
54	S3	2	0	0	2
55	S123	6	3	3	2
56	S123	23	16	35	28
57	S123	37	22	28	15
58	S123	20	6	24	19
59	S2	3	3	5	3
60	S2	37	30	28	30
61	S2	0	1	6	13
62	S2	16	4	6	7
63	S3	7	1	27	23
64	S3	39	30	19	11
65	S3	9	3	19	12
66	S123	6	3	1	1
67	S123	12	8	16	9
68	S123	10	5	24	7
69	S123	1	0	3	0
70	S0	10	7	2	1
71	S0	8	6	2	0
72	S0	9	0	1	2
73	S0	14	9	6	3
74	S0	7	7	2	1
75	S0	6	1	3	4
76	S0	16	11	40	17
77	S0	5	4	2	0